



Projekt QPhotLab

Fabrikationslabor für komplexe, effiziente Quantenlichtquellen

Motivation

Um lichtbasierte Quantentechnologien für das Quantencomputing, das Quanteninternet und die Quantensensorik im industriellen Maßstab nutzen zu können, werden hochintegrierte Quantenlichtquellen benötigt, die eine Vielzahl verschränkter Photonen in speziellen Zuständen erzeugen. Diese Lichtquellen sind bisher sehr komplex: Sie bestehen aus sehr vielen Einzelementen und können daher nur bedingt in Anzahl und Zustand verändert werden. Somit sind diese außerhalb von wissenschaftlichen Laboren nicht nutzbar. Für reale Anwendungen müssen die Quantenlichtquellen deutlich effizienter und kompakter sein sowie eine höhere Anzahl an nutzbaren Quantenzuständen erzeugen.

Ziele und Vorgehen

Das Ziel dieses Projekts ist es daher, ein Fabrikationslabor für integrierte Quantenlichtquellen mit hoher Effizienz einzurichten. Hier sollen unterschiedlichste Herstellungsprozesse wie Ionenstrahlputtern, Molekularstrahlepitaxie, 2-Photonenpolymerisation, Faserkopplerfertigung und automatisierte Montage ineinandergreifen. Durch Kombination einzelner Quellen, lässt sich die angestrebte Quantenlichtquelle skalierbar umsetzen, um so eine erhöhte Anzahl an komplexen Quantenzuständen zu erzeugen. Diese werden beispielhaft für einen quantenmaschinellen Lernalgorithmus genutzt, um dort die Überlegenheit gegenüber klassischen Computeralgorithmen zu demonstrieren.

Innovation und Perspektiven

Das Projekt schafft eine Fertigungsumgebung für Lichtquellen zur hocheffizienten Erzeugung verschränkter komplexer Quantenzustände, die sich beliebig durch Multiplexing skalieren lässt. Damit werden sowohl kompakte und industrietaugliche Quantencomputer als auch Quantensensorik außerhalb von Laborumgebungen möglich.



Bald industrietauglich: Lichtquellen für Quantenanwendungen

Projekttitel:

Quantum Photonics Fabrication Lab (QPhotLab)

Programm:

Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt

Fördermaßnahme:

Quantentechnologien – Förderung von Forschungsarbeiten an Hochschulen und Forschungseinrichtungen auf der Basis innovativer Laboraufbauten

Projektvolumen:

2,3 Mio. Euro (zu 100 % durch das BMBF gefördert)

Projektlaufzeit:

01.09.2021 – 29.02.2024

Projektpartner:

Laser Zentrum Hannover e.V., Hannover

Projektkoordination:

Laser Zentrum Hannover e.V.
Prof. Dr. Michael Kues
E-Mail: m.kues@lzh.de